

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253020

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

F01P 3/20  
B60K 6/00  
B60K 8/00  
B60K 11/02  
F01P 3/12

(21)Application number : 06-043610

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 15.03.1994

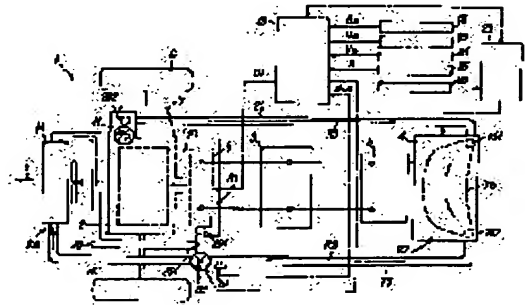
(72)Inventor : ISHIDA TETSURO  
KOGA HISAMITSU  
KUMAGAI NAOTAKE  
OWADA TOMIJI  
FURUKAWA SHINYA  
KATO MASAO  
KAWAMURA NOBUYUKI

## (54) ENGINE COOLING DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve startability of an internal combustion engine by connecting a driving electric motor to an internal combustion engine by a cooling water circulating circuit and warming the internal combustion engine when the driving electric motor is driven.

CONSTITUTION: An engine cooling device for a hybrid vehicle is provided with a driving electric motor 2, a battery 3 for supplying electric power to the driving electric motor, an engine 4 for driving a generator 5 so as to supply electric power to the battery 3, and a third cooling water circulating passage R3 for connecting a first cooling water circulating passage R1 for cooling at least the electric motor 2 to a second cooling water circulating passage R2 for cooling the engine 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.07.1999

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-253020

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F 0 1 P 3/20

L

B 6 0 K 6/00

8/00

11/02

B 6 0 K 9/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-43610

(22) 出願日 平成6年(1994)3月15日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 石田 哲朗

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者 古賀 久光

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

(72) 発明者 熊谷 直武

東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 樺山 亨 (外1名)

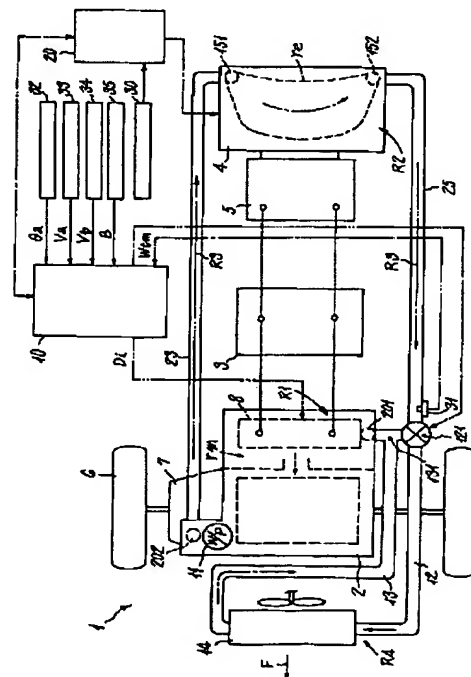
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車用エンジンの冷却装置

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、駆動用電動モータと内燃機関とを冷却水循環回路で結び、駆動用電動モータ駆動時に内燃機関を暖機して、内燃機関の始動性を向上させることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

【構成】 駆動用電動モータ2と、同駆動用電動モータに電力を供給するバッテリー3と、バッテリー3に電力を供給すべく発電機5を駆動するエンジン4と、と、同発電機を駆動するエンジン4と、少なくとも電動モータ2を冷却する第1冷却水循環通路R1及びエンジン4を冷却する第2冷却水循環通路R2とを連結する第3冷却水循環通路R3を有することを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】車輪を駆動する駆動用の電動モータと、同電動モータに電力を供給するバッテリー、同バッテリーに電力を供給すべく発電機を駆動するエンジン、少なくとも上記電動モータを冷却する第 1 冷却水循環通路及び上記エンジンを冷却する第 2 冷却水循環通路とを連結する第 3 冷却水循環通路を有する冷却手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 2】少なくとも車輪を駆動するエンジン、同エンジンと協働し、あるいは独立して上記車輪を駆動する駆動用の電動モータ、同電動モータに電力を供給するバッテリー、少なくとも上記電動モータを冷却する第 1 冷却水循環通路及び上記エンジンを冷却する第 2 冷却水循環通路とを連結する第 3 冷却水循環通路を有する冷却手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 3】上記冷却手段は、少なくとも熱交換手段、及び、冷却水強制循環手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 2 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 4】上記冷却手段は、少なくとも冷却水の温度に応じて、上記熱交換手段をバイパスする第 1 冷却水通路切換手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 5】上記第 1 冷却水通路切換手段は、冷却水の温度を検出する温度センサ、冷却水循環通路を切換える第 1 電磁弁を有し、上記温度センサによって検出された冷却水の温度が設定温度以上のとき上記制御手段により上記第 1 電磁弁が切換えられることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 6】上記第 1 冷却水通路切換手段は、冷却水の温度に応じて冷却水通路を切換える第 1 サーモスタット弁から成ることを特徴とする請求項 4 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 7】上記熱交換手段は、上記第 1 冷却水循環通路を介して連結される上記電動モータ用の第 1 ラジエータ、及び、上記第 2 冷却水循環通路に第 5 冷却水循環通路を介して連結される上記エンジン用の第 2 ラジエータを有することを特徴とする請求項 3 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 8】上記冷却手段は、冷却水の温度に応じて、上記第 1 ラジエータ、又は／及び、上記第 2 ラジエータをバイパスする第 2 冷却水通路切換手段を有することを特徴とする請求項 7 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 9】上記第 2 冷却水通路切換手段は、冷却水の温度を検出する温度センサ、上記第 1 ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第 2 電磁弁、及び、上記第 2 ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第 3 電磁弁を有し、上記温度センサによって検出され

た冷却水の温度が設定温度以上のとき上記制御手段により上記第 2 電磁弁、又は／及び、上記第 3 電磁弁が切換えられることを特徴とする請求項 8 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 10】上記第 2 冷却水通路切換手段は、冷却水の温度に応じて上記第 1 ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第 2 サーモスタット弁、及び、冷却水の温度に応じて上記第 2 ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第 3 サーモスタット弁から成ることを特徴とする請求項 8 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 11】上記冷却手段は、少なくとも上記エンジンの運転状態に応じて、上記第 3 冷却水循環通路を開閉する第 3 冷却水通路切換手段を有することを特徴とする請求項 8 乃至 10 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 12】上記第 3 冷却水通路切換手段が、上記エンジンの運転状態を検出する運転状態検出センサ、及び、上記第 3 冷却水循環通路を開閉する第 4 電磁弁を有し、上記運転状態検出センサによって検出された検出信号が上記エンジンの運転状態にあるとき上記制御手段により第 4 電磁弁が切換えられることを特徴とする請求項 11 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

【請求項 13】上記第 3 冷却水通路切換手段が、冷却水の温度に応じて冷却水通路を切換える第 4 サーモスタット弁から成ることを特徴とする請求項 11 に記載のハイブリッド車用エンジンの冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ハイブリッド車の冷却装置、特に、モータの出力する駆動力での走行後に、エンジンの駆動力に基づき走行を継続するハイブリッド車用エンジンの冷却装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、無公害車として電気自動車（EV）の実用化が進んでいる。この電気自動車（EV）の一例が、例えば、特開平 5-96959 号公報に開示される。ここでの電気自動車は電動機とその動力を駆動輪に伝達する動力伝達機構とをウォータージャケットを有するケース内に収容して冷却している。このため、ウォータージャケットが電動機と動力伝達機構の冷却性能を改善でき、電動機の出力を十分に発揮させ、耐久性を向上させることができるものとなっている。ところで、ハイブリッド車（HEV）は通常は電気自動車（EV）として走行（EV 走行）し、バッテリー充電率が低下するとハイブリッド走行へ移行すべく、補助エンジンを作動させ、発電機を回し、バッテリー充電をして走行を継続するものや、補助エンジンで車両を直接走行させる様になっている。例えば、図 21 に示すタイプ 1 のハイブリッド車は駆動輪をトランスミッション T を介しモータ

Mが駆動し、そのモータMはバッテリーBより電力供給を受けると共に、バッテリーBは補助エンジンEに駆動される発電機Gによって充電され、走行を継続する。

【0003】図22に示すタイプ2のハイブリッド車は互いに並列的に配設されると共に選択的に使用されるモータM及び補助エンジンEがワンウェイクラッチを内蔵するトランスミッションTを介して駆動輪を駆動する。ここで、モータMはバッテリーBより電力供給を受け、そのバッテリー充電率が低下するとハイブリッド走行へ移行すべく、補助エンジンEを作動させて車両を直接走行させる。図23に示すタイプ3のハイブリッド車はバッテリーBより電力供給を受けるモータMが一方の駆動輪を駆動して走行し、そのバッテリー充電率が低下すると、補助エンジンEが駆動してトランスミッションTを介して他方の駆動輪を直接駆動し、その際、補助エンジンEは発電機Gを駆動してバッテリーBを充電している。

【0004】なお、上述の3タイプとも補助エンジンE及びモータMにはそれぞれラジエータRを有する冷却回路C1、C2が独立して設けられ、エンジン駆動時の各冷却性を確保している。このような各ハイブリッド車の内、タイプ1は駆動力を出力する駆動系が比較的簡素化され、補助エンジンEは発電のための定常運転が可能となるので排ガス中の有害物質の排出レベルも低い。タイプ2は複合駆動系を必要となり、補助エンジン作動後はモータをアシストしてエンジンで走行又はエンジンのみで走行となるので、排ガス中の有害物質の排出レベルは低従来車に近いレベルとなる。タイプ3は駆動系が複雑で、補助エンジン作動条件もタイプ2と同等であり、排ガス中の有害物質の排出レベルもタイプ2と同等と見做せる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、これらハイブリッド車は無公害車ZEV (Zero Emission Vehicle) 又は超低公害車ULEV (Ultra Low Emission Vehicle) である要求も高いため、始動時の排ガス中の有害物質の排出レベルを可能な限り低く抑えることが望まれている。更に、ハイブリッド車が普通EV走行からハイブリッド走行へ移行する場合、その移行はスムーズに行われねば成らない。ところが、ハイブリッド車に用いられる補助エンジンとしてのオットーサイクルエンジンやディーゼルサイクルエンジンではエンジン冷態時の着火安定性確保のため、燃料の始動増量や暖機増量が行われており、これによって低温始動性が改善されるようにしている。このため、上述のような始動増量、暖機増量処理は補助エンジンの始動時の排ガス中のHC等の排出レベルを増加させやすく、暖機に伴うHC等の排出レベルの低減が望まれている。

【0006】本発明の第1の目的とするところは、駆動

用電動モータ駆動時にエンジンの暖機を促進しておき、発電機を駆動するエンジンの始動に伴うHC等の排出レベルが増加することを防止できるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第2の目的は、駆動用電動モータ駆動時にエンジンの暖機を促進しておき、少なくとも車輪を駆動するエンジンの始動に伴うHC等の排出レベルが増加することを防止できるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

【0007】第3の目的は、請求項1乃至2に記載の発明において、特に、少なくとも熱交換手段、及び、冷却水強制循環手段を用いて、駆動用電動モータとエンジンのそれぞれの冷却性能を向上させ、それらの耐久性を向上させることができるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

【0008】第4の目的は、請求項3の発明において、特に、少なくとも冷却水の温度に応じて、熱交換手段をバイパスする第1冷却水通路切換手段を用い、エンジンの暖機促進を早め、エンジンの始動に伴うHC等の排出レベルが増加することを確実に防止できるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第5の目的は、請求項4の発明において、特に、第1冷却水通路切換手段として温度センサ及び第1電磁弁を用い、冷却水の温度に応じて電動モータの冷却特性を最適な状態に切り換えることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第6の目的は、請求項4の発明において、特に、第1冷却水通路切換手段としてサーモスタット弁を用い、冷却水の温度に応じて電動モータの冷却特性を最適な状態に切り換えることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第7の目的は、請求項3の発明において、特に、第1、第2の各冷却水循環通路にラジエータをそれぞれ設けて、駆動用電動モータとエンジンのそれぞれの冷却性能を向上させ、それらの耐久性を向上させることができるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

【0009】第8の目的は、請求項7の発明において、特に、第1、第2の各冷却水循環通路に第2冷却水通路切換手段を介してラジエータをバイパスする通路をそれぞれ設けて、各冷却水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第9の目的は、請求項8の発明において、特に、第1、第2の各冷却水循環通路に第2、第3電磁弁を介してラジエータをバイパスする通路をそれぞれ設けて、第2、第3電磁弁を冷却水温度に応じて切換えて、各冷却水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第10の目的は、請求項8の発明において、特に、第1、第2の各冷却水循環通路に第2、第3サーモスタット弁を介してラジエータをバイパスする通路をそれぞれ設けて、各冷却

水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

【0010】第11の目的は、請求項8乃至10の発明において、特に、第3冷却水循環通路を第3冷却水通路切換手段で開閉して、駆動用電動モータとエンジンの冷却を独立させ、最適な冷却特性を得ることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第12の目的は、請求項11の発明において、特に、運転状態検出センサで検出された検出信号が所定の運転状態にあるとき第4電磁弁が第3冷却水循環通路を閉じて、駆動用電動モータとエンジンの冷却を独立させ、最適な冷却特性を得ることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。第13の目的は、請求項11の発明において、特に、第3冷却水通路切換手段がサーモスタット弁から成り、冷却水温度に応じてサーモスタット弁が第3冷却水循環通路を閉じて、駆動用電動モータとエンジンの冷却を独立させ、最適な冷却特性を得ることのできるハイブリッド車用エンジンの冷却装置を提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、請求項1の発明は、車輪を駆動する駆動用の電動モータと、同電動モータに電力を供給するバッテリー、同バッテリーに電力を供給すべく発電機を駆動するエンジン、少なくとも上記電動モータを冷却する第1冷却水循環通路及び上記エンジンを冷却する第2冷却水循環通路とを連結する第3冷却水循環通路を有する冷却手段を備えたことを特徴とする。請求項2の発明は、少なくとも車輪を駆動するエンジン、同エンジンと協働し、あるいは独立して上記車輪を駆動する駆動用の電動モータ、同電動モータに電力を供給するバッテリー、少なくとも上記電動モータを冷却する第1冷却水循環通路及び上記エンジンを冷却する第2冷却水循環通路とを連結する第3冷却水循環通路を有する冷却手段を備えたことを特徴とする。請求項3の発明は、請求項1乃至2に記載の発明において、上記冷却手段が、少なくとも熱交換手段、及び、冷却水強制循環手段を有することを特徴とする。

【0012】請求項4の発明は、請求項3に記載の発明において、上記冷却手段が、少なくとも冷却水の温度に応じて、上記熱交換手段をバイパスする第1冷却水通路切換手段を有することを特徴とする。請求項5の発明は、請求項4に記載の発明において、上記第1冷却水通路切換手段が、冷却水の温度を検出する温度センサ、冷却水循環通路を切換える第1電磁弁を有し、上記温度センサによって検出された冷却水の温度が設定温度以上のとき上記制御手段により上記第1電磁弁が切換えられることを特徴とする。

【0013】請求項6の発明は、請求項4に記載の発明において、上記第1冷却水通路切換手段が、冷却水の温

度に応じて冷却水通路を切換える第1サーモスタット弁から成ることを特徴とする。請求項7の発明は、請求項4に記載の発明において、上記熱交換手段が、上記第1冷却水循環通路を介して連結される上記電動モータ用の第1ラジエータ、及び、上記第2冷却水循環通路に第5冷却水循環通路を介して連結される上記エンジン用の第2ラジエータを有することを特徴とする。請求項8の発明は、請求項7に記載の発明において、上記冷却手段が、冷却水の温度に応じて、上記第1ラジエータ、又は／及び、上記第2ラジエータをバイパスする第2冷却水通路切換手段を有することを特徴とする。

【0014】請求項9の発明は、請求項8に記載の発明において、上記第2冷却水通路切換手段が、冷却水の温度を検出する温度センサ、上記第1ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第2電磁弁、及び、上記第2ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第3電磁弁を有し、上記温度センサによって検出された冷却水の温度が設定温度以上のとき上記制御手段により上記第2電磁弁、又は／及び、上記第3電磁弁が切換えられることを特徴とする。請求項10の発明は、請求項8に記載の発明において、上記第2冷却水通路切換手段が、冷却水の温度に応じて上記第1ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第2サーモスタット弁、及び、冷却水の温度に応じて上記第2ラジエータをバイパスすべく冷却水通路を切換える第3サーモスタット弁から成ることを特徴とする。

【0015】請求項11の発明は、請求項8乃至10に記載の発明において、上記冷却手段が、少なくとも上記エンジンの運転状態に応じて、上記第3冷却水循環通路を開閉する第3冷却水通路切換手段を有することを特徴とする。請求項12の発明は、請求項11に記載の発明において、上記第3冷却水通路切換手段が、上記エンジンの運転状態を検出する運転状態検出センサ、及び、上記第3冷却水循環通路を開閉する第4電磁弁を有し、上記運転状態検出センサによって検出された検出信号が上記エンジンの運転状態にあるとき上記制御手段により第4電磁弁が切換えられることを特徴とする。請求項13の発明は、請求項11に記載の発明において、上記第3冷却水通路切換手段が、冷却水の温度に応じて冷却水通路を切換える第4サーモスタット弁から成ることを特徴とする。

#### 【0016】

【作用】請求項1の発明は、電動モータを冷却する第1冷却水循環通路及びエンジンを冷却する第2冷却水循環通路とを連結する第3冷却水循環通路を有するので、駆動用電動モータ駆動時において、エンジンが暖機されると共に、エンジンが駆動用電動モータの放熱器となる。更に、請求項2の発明は、電動モータを冷却する第1冷却水循環通路及び少なくとも車輪を駆動するエンジンを冷却する第2冷却水循環通路とを連結する第3冷却水循環

通路を有するので、駆動用電動モータ駆動時において、エンジンが暖機されると共に、エンジンが駆動用電動モータの放熱器となる。

【0017】更に、請求項3の発明は、請求項1乃至2の発明において、冷却手段として少なくとも熱交換手段及び冷却水強制循環手段を用いるので、駆動用電動モータとエンジンのそれぞれの冷却を確実にできる。更に、請求項4の発明は、請求項3の発明において、少なくとも冷却水の温度に応じて、熱交換手段をバイパスする第1冷却水通路切換手段を有するので、エンジンの暖機促進が早まる。更に、請求項5の発明は、請求項4の発明において、第1冷却水通路切換手段として温度センサ及び第1電磁弁を用い、冷却水の温度設定温度以上のときに第1電磁弁が切り換えられるので、電動モータを冷却水の温度に応じて冷却することとなる。

【0018】更に、請求項6の発明は、請求項4の発明において、第1冷却水通路切換手段としてサーモスタット弁を用い、冷却水の温度設定温度以上のときにサーモスタット弁が切り換えられるので、電動モータを冷却水の温度に応じて冷却することとなる。更に、請求項7の発明は、請求項3の発明において、熱交換手段として電動モータ用の第1ラジエータ及びエンジン用の第2ラジエータを用いるので、電動モータ及びエンジンを各ラジエータで個々に冷却することとなる。更に、請求項8の発明は、請求項7の発明において、冷却水の温度に応じて第1ラジエータ、又は／及び、第2ラジエータをバイパスする第2冷却水通路切換手段を有するので、電動モータ、又は／及び、エンジンの暖機促進が早まる。

【0019】更に、請求項9の発明は、請求項8の発明において、第2冷却水通路切換手段として1ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第2電磁弁、及び、第2ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第3電磁弁を用い、冷却水の温度が設定温度以上のときに第2電磁弁、又は／及び、第3電磁弁が切り換えられるので、電動モータ、又は／及び、エンジンを冷却水の温度に応じて冷却特性を変えることとなる。更に、請求項10の発明は、請求項8の発明において、第2冷却水通路切換手段として1ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第2サーモスタット弁、及び、第2ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第3サーモスタット弁を用い、冷却水の温度に応じて第2サーモスタット弁、又は／及び、第3サーモスタット弁が切り換えられるので、電動モータ、又は／及び、エンジンを冷却水の温度に応じて冷却特性を変えることとなる。

【0020】更に、請求項11の発明は、請求項8乃至10の発明において、少なくともエンジンの運転状態に応じて、第3冷却水循環通路を開閉する第3冷却水通路切換手段を有するので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却する。更に、請求項12の発明は、請求項11の発明において、第3冷却水通路切換手段として運転状

態検出センサ及び第3冷却水循環通路を開閉する第4電磁弁を用い、運転状態検出センサによって検出された検出信号がエンジンの設定運転状態にあるときに第4電磁弁が切り換えられるので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却する。更に、請求項13の発明は、請求項11の発明において、第3冷却水通路切換手段として第4サーモスタット弁を用い、冷却水温度に応じて第3冷却水循環通路が切り換えられるので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却する。

# 【0021】

【実施例】図1は本発明に係るハイブリッド車1の冷却装置を示した。図1に示したハイブリッド車1は、電気自動車（EV）としてモータ2で走行（EV走行）し、バッテリー3の充電率が低下するとハイブリッド走行へ移行すべく、補助エンジン4を駆動させ、発電機5を回し、バッテリーチャージをして走行を継続する。なお、図1中の符号Fで示す矢印は車両の進行方向を示す。このハイブリッド車は駆動輪6がトランスミッション7を介しモータに接続され、そのモータ2はバッテリー3より電力供給を受け、バッテリー3は補助エンジン4に駆動される発電機5によって充電される。モータ2は駆動回路ユニット8に接続される図示しないコイルとトランスミッション7に回転力を伝達する図示しないロータを備える。この駆動回路ユニット8はバッテリー3よりモータ2に送る電流を調整してモータの出力を操作するので、制御手段としてのモータコントロールユニット10の出力制御信号に応じて出力調整を行う。

【0022】このモータ2の図示しないロータ、コイル及び駆動回路ユニット8はウオータージャケットrmによって覆われ、そのウオータージャケットrmの入り口201及び出口202は第3冷却水循環通路R3を成す冷却水パイプ23、25に連通し、同冷却水パイプ23、25の他端は補助エンジン4のウオータージャケットreの出口152及び入口151に連通する。ウオータージャケットrmの出口202近傍には冷却水強制循環手段としての電動の水ポンプ11が設けられ、これによってウオータージャケットrm及びreを含む第3冷却水循環通路R3の冷却水を循環させている。

【0023】冷却水パイプ25の途中には分岐部121及び合流部131が形成され、分岐部121及び合流部131からは分岐してロアパイプ12及びアッパパイプ13が延出し、それらの他端は熱交換手段としてのラジエータ14にそれぞれ連結される。

【0024】図3に示すように、分岐部121は合流管路部材16によって形成されており、この合流管路部材16はエンジン4の出口152よりウオータージャケットrmの入り口201に向かう第3冷却水循環通路R3を成す第2、第3分岐部162、163と、分岐部121よりラジエータ14に向かう第4冷却水循環通路R4を成す第1分岐部161とを備える。しかも各分岐部の

結合部 164 には第 1 冷却水通路切換手段としての第 1 電磁弁 40 が装備される。ここで第 1 電磁弁 40 は合流管路部材 16 によってその弁部を形成されており、この合流管路部材 16 の結合部 164 の内壁には第 1 電磁弁 40 の上下しきい板 171、172 がずれなく挟持される。更に、上下しきい板 171、172 の各開口を選択的に開閉する弁体 173a は同弁体と一体の軸部 175a を上方に延出する。軸部 175a の上端は第 1 分岐部 161 の穴を通過して第 1 分岐部 161 の外壁外に位置した可動鉄芯 401 に連結される。可動鉄芯 401 は第 1 分岐部 161 の外壁に支持されるソレノイド 402 に移動可能に対設され、そのソレノイド 402 はモータコントロールユニット 10 に接続されている。

【0025】このような、第 1 電磁弁 40 を駆動するモータコントロールユニット 10 はエンジン 4 のウオータージャケット re からの冷却水温度信号 Wte を水温センサ 31 によって読み取り、この冷却水温度が設定温度（例えば、80℃）を下回っていると、第 1 電磁弁 40 をオフして、図 3 に実線で示すように上しきい板 171 の開口を開いて下しきい板 172 の開口を閉じ、エンジンの出口 152 をウオータージャケット rm の入口 201 に導き、冷却水温度が設定温度（例えば、80℃）を上回っていると、第 1 電磁弁 40 をオンして、下しきい板 172 の開口を開いて上しきい板 171 の開口を閉じ、第 3 冷却水循環通路 R3 を経てくる冷却水を第 4 冷却水循環通路 R4 側のラジエータ 14 に迂回させる。このハイブリッド車 1 の補助エンジン 4 の出力制御はエンジンコントロールユニット 20 によって行われる。補助エンジン 4 の図示しない回転力伝達系はバッテリー 3 の充電を行う発電機 5 に連結される。

【0026】ここでエンジンコントロールユニット 20 及びモータコントロールユニット 10 は共にマイクロコンピュータによってその主要部が成り、両者は互いに信号の授受を可能とするように信号回線で連結される。エンジンコントロールユニット 20 は、モータコントロールユニット 10 からのエンジン駆動指令 D を受けた際に、O<sub>2</sub>センサ 30 により空燃比信号を取り込み、更に、車速、アクセルペダル踏込量、その他の周知の検出手段でエンジンの各種運転情報を入力ポート（図示せず）より取り込み、これらに基づきエンジンの出力調整を行う。なお、このようなエンジンコントロールユニット 20 のエンジン制御処理の一例が本出願人による特願平 4-123812 号の明細書及び図面に開示される。

【0027】他方、モータコントロールユニット 10 は、その入力ポートにエンジン側からの冷却水の温度信号 Wte を出力する水温センサ 31、アクセルペダルの開度信号  $\theta_a$  を出力する負荷センサ 32、車速信号 Vs を出力する車速センサ 33、バッテリー 3 の充電率信号 Vb を出力するバッテリーセンサ 34、ブレーキ信号 B を出力するブレーキセンサ 35 等が接続され、出力ポ-

ートはモータ 2 の駆動回路ユニット 8 に電流制御信号 Sm を出力するように接続される。モータコントロールユニット 10 の図示しない ROM には周知の走行制御処理プログラムが記憶処理される。ここでの走行制御処理では、アクセルペダルの開度信号  $\theta_a$ 、車速信号 Vs、バッテリー 3 の充電率信号 Vb、ブレーキ信号 B 等を取り込み、アクセルペダルの開度信号  $\theta_a$  相当の目標車速を求め、目標車速と実車速の偏差を求め、偏差に応じた車体加速度を求める。更に、車体加速度、各種走行抵抗、動力伝達率等による所要モータ出力を求める。次いで、所要モータ出力やモータ効率等に基づきモータ通電量 I を演算し、モータ通電量 I を確保できる電流制御信号 Di を駆動回路ユニット 8 に出力することと成る。

【0028】更に、モータコントロールユニット 10 は所定のメインルーチンの実行の途中で、図 4 に示す発電制御ルーチンを実行し、次いで図 5 の電磁弁切換ルーチンを実行する。図 4 に示す発電制御ルーチンではステップ s1 で発電機始動、即ちエンジン駆動指令 D が出ているとする充電フラグがオンか否か判断し、オンでないかぎりステップ s2 に、オンではステップ s6 に進む。ステップ s2 ではバッテリー 3 の充電率信号 Vb を取り込み、次いでステップ s3 は充電率信号 Vb が規定値 Vb1（例えば充電率 20%）を下回るのを待ち、下回るとステップ s4 に進む。ステップ s4 ではエンジン駆動指令 D をエンジンコントロールユニット 20 に出力する。これに基づきエンジンコントロールユニット 20 が駆動し、発電機 5 始動即ち、エンジン駆動を許容し、発電に向かう。ステップ s5 ではエンジン駆動指令 D が出ているとする充電フラグがオンされる。これにより発電機 5 の始動時期が決定され、始動に入る。

【0029】次に、発電中に、ステップ s6 に進み、再びバッテリー 3 の充電率信号 Vb を取り込む。そして、ステップ s7 ではバッテリー 3 の充電率信号 Vb が規定値 Vb2（例えば充電率 25%）を上回るのを待ち、上回るとステップ s8 でエンジン駆動指令 D を停止し、メインルーチンにリターンする。これに応じてエンジンコントロールユニット 20 が駆動し、エンジン 2 及び発電機 5 を停止させる。

【0030】図 5 の電磁弁切換ルーチンでは、ステップ x1 で水温センサ 50 による冷却水温度信号 Wte を取り込み、ステップ x2 で冷却水温度信号 Wte が設定温度 Wt1（例えば、80℃）を上回るか否か判断し、上回るとステップ x4 にそうでないとステップ s3 で第 1 電磁弁をオフし、第 3 冷却水循環通路 R3 を開きメインルーチンにリターンする。ステップ x4 では第 1 電磁弁 40 をオンし、第 4 冷却水循環通路 R4 の分岐部 121 と合流部 131 間を閉じ、第 4 冷却水循環通路 R4 を開き、ラジエータ 14 による放熱作動を行わせ、メインルーチンにリターンする。実施例 1 の分岐部 121 には第 1 電磁弁 40 が設けられていたが、これに代えて、図



6に示すような第1サーモスタット弁17を用いても良い。

【0031】第1サーモスタット弁17は、合流管路部材16によって外枠が形成されており、この合流管路部材16はエンジン4の出口152よりウオータージャケットrmの入口201に向かう第3冷却水循環通路R3を成す第2、第3分岐部162、163と、分岐部121よりラジエータ14に向かう第4冷却水循環通路R4を成す第1分岐部161とを備える。しかも第1冷却水通路切換手段としての第1サーモスタット弁17は結合部164の内壁にずれなく挟持される上下しきい板171、172と、上下しきい板171、172の各開口を選択的に開閉する弁体173と、弁体173に一体的に結合された感温部174と、感温部174内の図示しないワックスの容積変化に応じて、感温部174及び弁体173に対して相対的に上下方向に変位する固定側ピストン軸175とで構成されている。結合部164には分岐部121を迂回して、第2分岐部162と第3分岐部163の各流路を直接連結する細路19が形成される。同細路19は第1サーモスタット弁17の下しきい板172の閉鎖時に、エンジン側からモータ2に対して常に少量の水を流動させることができ、これによって、感温部174にエンジン冷却水温度を常時検知可能なように構成される。なお、符号18は弁体173に上向き付勢力を付与する戻しばねを示す。

【0032】このような、サーモスタット弁17はエンジン水温が低く、感温部174の受ける温度が設定温度（例えば、80℃）を下回っていると、感温部174内容量が縮小し、弁体173が上移動して上しきい板171の開口を閉じ、下しきい板172の開口を開く。この場合、エンジンの出口152からの冷却水が第3冷却水循環通路R3を経てモータ2に流入できる。これに対して、エンジン水温が設定温度（例えば、80℃）を上回ると、感温部174の内容量が膨張し、弁体173が下移動して下しきい板172の開口を閉じ、上しきい板171の開口を開く。この場合、エンジンの出口152よりラジエータ14に向かう第4冷却水循環通路が開き、エンジンからの冷却水をラジエータ14で冷却してからモータ2に供給できる。ただし、この時第3冷却水循環通路の分岐部121の下流が遮断されても、細路19を通してエンジン側から常に少量の冷却水が感温部174に供給され、高温冷却水が感温部174を加熱し、弁体173を下移動に保持しつづけることが可能となる。このような、ハイブリッド車用エンジンの冷却装置では、エンジン4やモータ2内のウオータージャケットre、rmの冷却水の温度が比較的低い間は非作動のエンジン2を放熱器として用いる第1、第2及び第3冷却水循環通路R1、R2、R3（図2（a）及び図1参照）を循環する。このエンジン非作動時に第3冷却水循環通路R3を冷却水が循環することによって、モータ2の発生す

る熱をエンジン4で放熱させて、モータの加熱を防止すると共に、このエンジン4の暖機をも行うことが出来る。

【0033】更に、高出力走行が続いて、モータ2内のウオータージャケットrmの冷却水温度Wtmが上昇し設定温度Wt1を上回る場合、あるいは、充電率信号Vbが規定値Vα2（例えば充電率25%）を下回りエンジン4がエンジンコントロールユニット20によって駆動されると、第3冷却水循環通路R3の冷却水温度Wtmが設定温度Wt1を上回ると、第1電磁弁40あるいはサーモスタット弁17が切換え作動し、図2（b）に示すような第4冷却水循環通路R4が第3冷却水循環通路R3に連通して冷却作動する。この時、ラジエータ14、ウオータージャケットrm、ウオータージャケットreを冷却水が循環するようになり、ラジエータ14がモータ2及び補助エンジン4の放熱を促進し、これらの加熱を確実に防止できる。このように実施例1のハイブリッド車用エンジンの冷却装置は、エンジン非作動時に第3冷却水循環通路R3がモータ2の熱を補助エンジン4に導いてエンジンを放熱器として利用できると共に補助エンジン4の暖機を促進できる利点がある。

【0034】更に、補助エンジン4の駆動時には、モータ2及び補助エンジン4を第1、第2、第3、第4冷却水循環通路R1、R2、R3、R4で冷却出来、モータ及びエンジンの冷却特性を十分に向上させることができる。更に、第3冷却水循環通路R3の分岐部121にサーモスタット弁17を設けた場合、流路切換え制御を簡素化できる。図7は実施例2に係るハイブリッド車用エンジンの冷却装置を示した。

【0035】この冷却装置を装備したハイブリッド車1aは、図1に示したハイブリッド車1と同様の構成部分を多く含み、ここでは同一部材には同一符号を付し、重複説明を略す。このハイブリッド車1aは、モータ2aのウオータージャケットrmの入口201及び出口202を第3冷却水循環通路R3を成す冷却水パイプ25、23に連通し、これら冷却水パイプ23、25の他端は補助エンジン4のウオータージャケットreの出口152及び入口151に連通可能に構成される。

【0036】ウオータージャケットrmの出口202近傍には冷却水強制循環手段としての電動の水ポンプ11が設けられ、これによってウオータージャケットrm及びウオータージャケットreを含む第1、第2、第3冷却水循環通路R1、R2、R3及び後述の第5冷却水循環通路R5の冷却水を循環させている。ハイブリッド車1aの補助エンジン4aは水冷4サイクルのガソリンエンジンであり、その出力制御はエンジンコントロールユニット20aによって行われる。補助エンジン4aの図示しない回転力伝達系はバッテリー3の充電を行う発電機5に連結される。補助エンジン4aには各気筒の冷却を行うウオータージャケットreが形成され、同ウオータジャ



ケットには入口151と出口152とが形成される。

【0037】補助エンジン4aの入口151は冷却水パイプ23に連結され、冷却水パイプ23の入口151上流には合流部221及び分岐部241が設けられ、分岐部241にはロアパイプ24が合流部221にはアッパパイプ22が連結される。ロアパイプ24及びアッパパイプ22はそれらの先端部を冷却手段の熱交換器を成すエンジン用のラジエータ26にそれぞれ連結され、第4流路r4を形成し、アッパパイプ24はその先端を入口261に連結され、同部が第5冷却水循環通路R5を構成する。合流部221には第1冷却水通路切換手段を成す第1電磁弁40aが装備される。図9に示すように第1電磁弁40aは図3に示したと同様の構成部分を多く含みここでは同一部材には同一符号を付し、重複説明を簡略化する。第1電磁弁40aは第1分岐部161がモータの出口202に、第2分岐部162がエンジンの入口151に、第3分岐部163が第1ラジエータ26の出口側にそれぞれ連通するように構成される。そのソレノイド402はモータコントロールユニット10aに接続されている。

【0038】モータコントロールユニット10aはモータのウオータージャケットrmからの冷却水温度信号Wtmを水温センサ50によって読み取り、この冷却水温度が設定温度（例えば、80℃）を下回っていると、第1電磁弁40aをオフして、図7に実線で示すように上しきい板171を開いて下しきい板172を閉じ、モータ2aの出口202からの第3冷却水循環通路R3を経てくる冷却水をウオータージャケットreの入口151に導き、冷却水温度が設定温度（例えば、80℃）を上回っていると、第1電磁弁40aがオンして、下しきい板172の開口を開いて上しきい板171の開口を閉じ、第3冷却水循環通路R3を経てくる冷却水を第5冷却水循環通路R5側のラジエータ26に迂回させる。このハイブリッド車1aの補助エンジン4aの出力制御はエンジンコントロールユニット20aによって行われる。補助エンジン4aの図示しない回転力伝達系はバッテリー3の充電を行う発電機5に連結される。

【0039】ここでエンジンコントロールユニット20a及びモータコントロールユニット10aは共にマイクロコンピュータによってその主要部が成り、両者は互いに信号の授受を可能とするように信号回線で連結される。エンジンコントロールユニット20aはエンジンコントロールユニット20と同様に、エンジン駆動指令Dを受けた際に、空燃比信号をO<sub>2</sub>センサ30により空燃比信号を取り込み、更に、車速、アクセルペダル踏込量、その他の周知の検出手段でエンジンの各種運転情報を入力ポート（図示せず）より取り込み、これらに基づきエンジンの出力調整を行う。他方、モータコントロールユニット10aは、モータコントロールユニット10と同様に、アクセルペダルの開度信号θa、車速信号V

s、バッテリー3の充電率信号Vb、ブレーキ信号B等を取り込み、モータ通電量Iを演算し、モータ通電量Iを確保できる電流制御信号Diを駆動回路ユニット8に出力するという走行制御を行い、更に、所定のメインルーチンの実行の途中で、図4に示す発電制御ルーチンを実行し、更に、図10に示す電磁弁切換ルーチンを実行する。この場合、ステップy1で水温センサ50による冷却水温度信号Wtmを取り込み、ステップy2で冷却水温度信号Wtmが設定温度Wt1（例えば、80℃）を上回るか否か判断し、上回るとステップy4にそうでないとステップy3で第1電磁弁40aをオフし、第3冷却水循環通路R3を開きメインルーチンにリターンする。

【0040】ステップy4では第1電磁弁40aをオンし、第5冷却水循環通路R5の分岐部241と合流部221間を閉じ、第5冷却水循環通路R5を開き、ラジエータ26による放熱作用を行わせ、メインルーチンにリターンする。このような、ハイブリッド車用エンジンの冷却装置では、エンジン4aやモータ2a内のウオータージャケットre、rmの冷却水の温度が比較的低い間は非作動のエンジン2aを放熱器として用い、第1、第2及び第3冷却水循環通路R1、R2、R3（図8

(a)参照)に冷却水を循環させる。このようにエンジン非作動時に第3冷却水循環通路R3を冷却水が循環することによって、モータ2aの発生する熱を補助エンジン4aで放熱させて、モータの加熱を防止すると共に、補助エンジン4aの暖機をも行うことが出来る。更に、高出力走行が続いて、モータ2a内のウオータージャケットrmの冷却水温度Wtmが上昇し設定温度Wt1を上回る場合、あるいは、充電率信号Vbが規定値Vα2（例えば充電率25%）を下回りエンジン4aがエンジンコントロールユニット20aによって駆動され、第3冷却水循環通路R3の冷却水温度Wtmが設定温度Wt1を上回ると、第1電磁弁40aが切換え作動し、図8(b)に示すような第3冷却水循環通路R3と第5冷却水循環通路R5が1つの環状路を成して冷却作動する。この時、ラジエータ26、ウオータージャケットrm、ウオータージャケットreを冷却水が循環するようになり、ラジエータ26がモータ2a及び補助エンジン4aの放熱を促進し、これらの加熱を確実に防止できる。

【0041】図11は実施例3に係るハイブリッド車用エンジンの冷却装置を示した。この冷却装置を装備したハイブリッド車1bは、図1及び図7の実施例1、2に示したハイブリッド車1、1aと同様の構成部分を多く含み、ここでは同一部材には同一符号を付し、重複説明を略す。このハイブリッド車1bはモータ2bに第1ラジエータ14bを備える第4冷却水循環通路R4を、補助エンジン4bに第2ラジエータ26bを備える第5冷却水循環通路R5をそれぞれ設けた点で前述の各ハイブリッド車1、1aと、相違する。ハイブリッド車1bの

冷却手段は第1ラジエータ14b及び第2ラジエータ26bをそれぞれバイパスする第2冷却水通路切換手段として第2、第3電磁弁52、53を備え、しかも、第3冷却水循環通路R3上に第3冷却水通路切換手段としての第4電磁弁54を備える。

【0042】ここで、モータ2bのウォータージャケットrmの入口201及び出口202は第3冷却水循環通路R3を成す冷却水パイプ25、23に連通し、これら冷却水パイプ23、25の他端は補助エンジン4bのウォータージャケットreの入口153及び出口154に連通可能に構成される。ウォータージャケットrmの出口202、ウォータージャケットreの入口153の近傍には冷却水強制循環手段としての電動の水ポンプ11、21がそれぞれ設けられ、これによってウォータージャケットrm及びウォータージャケットre、第1、第2ラジエータ14b、26bを含む第1、第2、第3、第4、第5冷却水循環通路R1、R2、R3、R4、R5の冷却水を循環させている。ここで、第4冷却水循環通路R4は、冷却水パイプ25の分岐部121より延びるアップパイプ12と、第1ラジエータ14bと、分岐部131に第2電磁弁52を備えたロアパイプ13とで構成される。

【0043】第2電磁弁52は図13に示すように、3方弁であり、図3に示したと同様の構成部分を多く含みここでは同一部材には同一符号を付し、重複説明を簡略化する。第2電磁弁52は第1分岐部161が第3電磁弁53に、第2分岐部162がモータの出口202に、第3分岐部163が第1ラジエータ14bの入口側にそれぞれ連通するように構成される。そのソレノイド402はモータコントロールユニット10bに接続されている。ハイブリッド車1bの補助エンジン4bは水冷4サイクルのガソリンエンジンであり、その出力制御はエンジンコントロールユニット20bによって行われる。補助エンジン4bのウォータージャケットreには手前に水ポンプ21を備えた入口153と出口154とが形成される。入口153は冷却水パイプ23に連結され、冷却水パイプ23の入口153の上流には分岐部221が設けられ、分岐部221にはアップパイプ22が連結される。このアップパイプ22の他端は第2ラジエータ26bに連結される。ウォータージャケットreの出口154は冷却水パイプ25に連通され、冷却水パイプ25上の合流部241からはロアパイプ24が延出し、その端部が第2ラジエータ26bに連結される。

【0044】ここで、第5冷却水循環通路R5は、分岐部221に第3電磁弁53を備えた冷却水パイプ23の一部と、アップパイプ22と、第2ラジエータ26bと、ロアパイプ24及び冷却水パイプ25の合流部241の上流側部分とで構成される。第3電磁弁53は図14に示すように、3方弁であり、図9に示したと同様の構成部分を多く含みここでは同一部材には同一符号を

付し、重複説明を簡略化する。第3電磁弁53は第1分岐部161がモータ2bの出口202に、第2分岐部162がエンジンの入口153に、第3分岐部163が第2ラジエータ26bの入口側にそれぞれ連通するように構成される。第4電磁弁54は周知の開閉弁であり、第3冷却水循環通路R3を成す冷却水パイプ25を開閉する。ここでエンジンコントロールユニット20b及びモータコントロールユニット10bは共にマイクロコンピュータによってその主要部が成り、両者は互いに信号の授受を可能とするように信号回線で連結される。

【0045】エンジンコントロールユニット20bはエンジンコントロールユニット20と同様に、エンジン駆動指令Dを受けた際に、空燃比信号をO<sub>2</sub>センサ30により空燃比信号を取り込み、更に、車速、アクセルペダル踏込量、その他の周知の検出手段でエンジンの各種運転情報を入力ポート（図示せず）より取り込み、これらに基づきエンジンの出力調整を行う。これに対しモータコントロールユニット10bは、モータコントロールユニット10と同様に、アクセルペダルの開度信号θa、車速信号Vs、バッテリー3の充電率信号Vb、ブレーキ信号B等を取り込み、モータ通電量Iを演算し、モータ通電量Iを確保できる電流制御信号Diを駆動回路ユニット8に出力するという走行制御を行い、所定のメインルーチンの実行の途中で、図4に示す発電制御ルーチンを実行する。更に、図示しない出力ポートには第2第3開閉弁52、53、第4電磁弁54が接続され、これらはモータコントロールユニット10bの図示しないROMに内蔵される図15に示すような電磁弁切換ルーチンに沿って切換え制御される。即ち、モータコントロールユニット10bは制御手段として第2第3開閉弁52、53及び第4電磁弁54の開閉を制御する機能を備える。

【0046】ここで、モータコントロールユニット10bは所定のメインルーチンの実行の途中で図15に示す電磁弁切換ルーチンを実行する。

【0047】この場合、ステップz1で水温センサ50、31による冷却水温度信号Wtm、Wteを取り込み、ステップz2、z3で冷却水温度信号Wte及びWtが共に設定温度Wt1（例えば、80℃）を上回るか否か判断し、上回るとステップz5にそうでないとステップs4で第2、3、4電磁弁52、53、54をオフし、第3冷却水循環通路R3を開きメインルーチンにリターンする。ステップz5では第2、3、4電磁弁52、53、54をオンし、分岐部131と合流部221間を閉じ、第3冷却水循環通路R3を閉じ、第4、第5冷却水循環通路R4、r5をそれぞれ独立して開き、第1、第2ラジエータ14b、26bによる放熱作用を行わせ、メインルーチンにリターンする。このような、ハイブリッド車用エンジンの冷却装置では、エンジン4bやモータ2b内のウォータージャケットre、rmの冷

却水の温度が比較的低い間は非作動のエンジン2を放熱器として用い、第1、第2及び第3冷却水循環通路R1、R2、R3(図12(a)参照)に冷却水を循環させる。このようにエンジン非作動時に第3冷却水循環通路R3を冷却水が循環することによって、モータ2の発生する熱を補助エンジン4bで放熱させて、モータの加熱を防止すると共に、この補助エンジン4bの暖機をも行うことが出来る。

【0048】更に、高出力走行が続いて、モータ2b内のウォータージャケットrmの冷却水温度Wtmが上昇し設定温度Wt1を上回る場合、あるいは、充電率信号Vbが規定値Vα2(例えば充電率25%)を下回りエンジン4bがエンジンコントロールユニット20bによって駆動され、エンジン4b内のウォータージャケットrmの冷却水温度Wtmが設定温度Wt1を上回ると、第2、第3電磁弁52、53及び第4電磁弁54が切換え作動し、図12(b)に示すような第4冷却水循環通路R4と第5冷却水循環通路R5が環状路を成して冷却作動し、第3冷却水循環通路R3が遮断される。この時、第1ラジエータ14bとウォータージャケットrmを冷却水が循環し、第2ラジエータ26bとウォータージャケットreを冷却水が循環するようになり、各ラジエータ14b、26bがモータ2b及び補助エンジン4bの放熱を促進し、これらの加熱を確実に防止できる。実施例3の分岐部121と合流部221には第2、第3電磁弁52、53が設けられていたが、これらの1つあるいは2つを、図16に示すようなサーモスタット弁17dに代えて、実施例3を構成しても良く、特に、構成の簡素化を図れる。この場合、第2電磁弁52相当のサーモスタット弁17dは第1分岐部161が第1ラジエータ14bの入口側に、第2分岐部162がモータの出口202に、第3分岐部163が第3電磁弁53にそれぞれ連通するように構成される。

【0049】この実施例3の変形例の場合、装置の簡素化を図れる。図17には本発明の第4実施例を示した。この第4実施例におけるハイブリッド車1cは、図1のハイブリッド車1と同様の構成部分を多く含み、ここでは同一部材に同一符号を付し重複説明を略す。このハイブリッド車1cはモータ2cで走行(EV走行)し、バッテリー3の充電率が低下すると補助エンジン4cを駆動させ、発電機5を回し、バッテリー充電をして走行を継続する。このハイブリッド車の駆動回路ユニット8はバッテリー3よりモータ2cに送る電流を調整してモータの出力を操作するもので、制御手段10cの出力制御信号に応じて出力調整を行う。このモータ2cの図示しないロータ、コイル及び駆動回路ユニット8はウォータージャケットrmによって覆われ、そのウォータージャケットrmの入口201は第1ラジエータ14cにロアパイプ12cを介して連通され、出口202は冷却水循環パイプ23を介して補助エンジン4cに連通され

る。補助エンジン4cは水冷4サイクルのガソリンエンジンであり、その出力制御はエンジンコントロールユニット20cによって行われる。

【0050】補助エンジン4cのウォータージャケットreには入口151と出口152とが形成され、入口151に冷却水循環パイプ23が連通し、出口152が冷却水循環パイプ25を介しラジエータ14cに連通し、冷却水循環パイプ25の途中には電動の水ポンプ11cが装備される。このように、第4実施例におけるハイブリッド車1cは、低温時にはモータ2cとエンジン4c及び第1ラジエータ14cとを結ぶ冷却水循環回路R1、R2、R3、R4が単一ループ状を成す。このため、単一の水ポンプ11c、単一の第1ラジエータ14cを装備し、モータ2cとエンジン4cとの装備の共用化を図れ、装置全体の簡素化を図れる。しかも、単一ループ状の冷却水循環回路のため冷却水循環回路の切換え制御の必要が無く、その点でも装置の簡素化を図れるという利点がある。図18には本発明の第5実施例を示した。

【0051】この第5実施例におけるハイブリッド車1dは、図17のハイブリッド車1cと比べて冷却水循環パイプ25の途中が分岐部251でバイパス路41を分岐させる点を除き、各部装置が同様に構成され、ここでは同一部材に同一符号を付し重複説明を略す。このハイブリッド車1dの第3冷却水循環通路R3は冷却水循環パイプ25の分岐部251及び合流部252間において、ラジエータ14dを備えた第4冷却水循環通路R4が分岐する。しかも、分岐部251には3方弁としてのサーモスタット弁17dが装備される。このサーモスタット弁17dは図16に示すサーモスタット弁17dと同様の構成部分を多く含みここでは同一部材には同一符号を付し、重複説明を簡略化する。ここで、第1分岐部161が第1ラジエータ14dの入口側に、第2分岐部162がモータ4d側に、第3分岐部163がエンジン2d側にそれぞれ連通するように構成される。

【0052】このように、第5実施例におけるハイブリッド車1dでは、エンジンの暖機促進が図られる前は暖機促進のためラジエータ14dへの冷却水の流入を阻止し、エンジン4dのみを放熱器として用い、エンジンの暖機促進が図られた後は、モータ2d及びエンジン4dで発生する熱をラジエータ14dで放熱できるように構成した。このため、モータ2dとエンジン4dとの装備の共用化により装置の簡素化を図れ、特に、モータで発生する熱でエンジンの暖機促進を確実に図れ、しかも、流路切換え制御の必要が無く、この点でも装置の簡素化を図れる。図19には本発明の第6実施例を示した。

【0053】この第6実施例におけるハイブリッド車1eは、図17のハイブリッド車1cと比べてエンジン4eのみがラジエータ26eを備え、これをモータ2eが共用するという点、及び冷却水循環回路が相違するという点を除き、同様に構成され、ここでは同一部材に同一

符号を付し重複説明を略す。このハイブリッド車 1 e はモータ 2 e と補助エンジン 4 e を単一ループ状を成すように連結する冷却水循環パイプ 2 3、2 5 と、冷却水循環パイプ 2 5 上の分岐部 2 5 3 及び合流部 2 5 4 で第 2 ラジエータ 2 6 e に連通するバイパス管 4 2 とで構成される。しかも、分岐部 2 5 3 にはサーモスタット弁 1 7 d が装備される。このサーモスタット弁 1 7 d は図 1 6 で説明したと同様の構成を採り、その連結状態は図 1 5 中に 2 点鎖線の 2 重丸印で示すように、第 1 分岐部 1 6 1 が第 2 ラジエータ 2 6 e の入口側に、第 2 分岐部 1 6 2 がエンジン 4 e 側に、第 3 分岐部 1 6 3 がモータ 2 e 側にそれぞれ連通するように構成される。

【0054】このように、第 6 実施例におけるハイブリッド車 1 e では、エンジンの暖機促進が図られる前は暖機促進のためラジエータ 2 6 e への冷却水の流入を阻止し、エンジンのみを放熱器として用い、エンジンの暖機促進が図られた後は、モータ及びエンジンで発生する熱をラジエータ 2 6 e で放熱できるように構成した。この場合もモータ 2 e とエンジン 4 e との装備の共用化により装置の簡素化を図れ、特に、モータで発生する熱でエンジンの暖機促進を確実に図れ、しかも、サーモスタット弁 1 7 d を用いるので、流路切換え制御の必要が無く、この点でも装置の簡素化を図れる。図 2 0 には本発明の第 7 実施例を示した。この第 7 実施例におけるハイブリッド車 1 f は図 1 のハイブリッド車 1 と比べて同一部材を多く含み、ここでは同一部材に同一符号を付し重複説明を略す。

【0055】第 7 実施例におけるハイブリッド車 1 f は、電気自動車 (EV) としてモータ 2 f で走行 (EV 走行) し、バッテリー 3 の充電率が低下すると、補助エンジン 4 f を駆動させ、補助エンジン 4 f で駆動すると同時に発電機 5 f を回し、バッテリー充電をして走行を継続する。このハイブリッド車 1 f は、駆動輪 6 がトランスミッション 7 を介しモータ 2 f 及びエンジン 4 f に選択的に接続される。ここで、モータ 2 f の回転軸 4 3 はトランスミッション 7 内の図示しない出力軸にワンウェイクラッチ (図示せず) を介して連結される。このワンウェイクラッチ (図示せず) はモータ 2 f の回転力が上回る場合のみモータの回転力を駆動輪 6 に伝達し、下回ると、エンジン回転力を駆動輪 6 に伝達可能に構成される。トランスミッション 7 と駆動用エンジン 4 f との間は図示しない電磁クラッチで断続可能に構成される。更に、ハイブリッド車のモータ 2 f の駆動回路ユニット 8 はバッテリー 3 よりモータ 2 f に送る電流を調整してモータの出力を操作するもので、モータコントロールユニット 10 f の出力制御信号に応じて出力調整を行う。補助エンジン 4 f は水冷 4 サイクルのガソリンエンジンであり、その出力制御はエンジンコントロールユニット 20 f によって行われる。

【0056】ハイブリッド車 1 f はモータ 2 f と補助エ

ンジン 4 f を冷却水循環パイプ 2 3、2 5 で連結して第 1、第 2、第 3 冷却水循環通路 R 1、R 2、R 3 を単一ループ状を成すように連結すると共に、補助エンジン 4 f 側に連通可能な第 5 冷却水循環通路 R 5 を備える。補助エンジン 4 f のウォータジャケット re にはエンジン用の水ポンプ 2 1 と、同ポンプの端部に位置する入口 1 5 1 と、エンジンより冷却水を流出させる出口 1 5 2 とが形成される。補助エンジン 4 f の入口 1 5 1 はロアパイプ 2 2 及び冷却水循環パイプ 2 3 に連通し、出口 1 5 2 はアッパパイプ 2 4 及び冷却水循環パイプ 2 5 に連通する。ロアパイプ 2 2 及びアッパパイプ 2 4 はその先端部を第 2 ラジエータ 2 6 f にそれぞれ連結される。出口 1 5 2 とアッパパイプ 2 4 との間にはサーモスタット 3 1 が設けられる。サーモスタット 3 1 は、エンジン暖機前において、暖機促進のためラジエータ 2 6 f への冷却水の流入を阻止し、エンジン暖機後は冷却水の放熱のため、ラジエータ 2 6 f への冷却水の流入を許容するような作動を行う。

【0057】この第 7 実施例におけるハイブリッド車 1 f では、エンジンの暖機促進が図られる前は暖機促進のため第 2 ラジエータ 2 6 f への冷却水の流入がサーモスタット 3 1 によって阻止され、エンジン 4 f のみを放熱器として用い、エンジンの暖機促進が図られ、しかもハイブリッド走行に入るとエンジン 4 f が駆動し、モータ及びエンジンで発生する熱を第 2 ラジエータ 2 6 f で放熱できる。この場合もモータ 2 f とエンジン 4 f が、単一の第 2 ラジエータ 2 6 f と、単一の水ポンプ 2 1 を用いて装置を共用化でき、全体としての装置の簡素化を図れ、特に、モータで発生する熱でエンジンの暖機促進を確実に図れ、しかも、流路切換え制御の必要が無く、この点でも装置の簡素化を図れる。第 7 実施例のところで、エンジン 4 f のみが第 2 ラジエータ 2 6 f を装備していたが、これに代えて、モータ 2 f にもラジエータ (図示せず) を装備させ、両者の冷却性能をより向上させるように構成しても良い。

【0058】

【発明の効果】以上のように、請求項 1 の発明によれば、駆動用電動モータ駆動時にエンジンの暖機を促進して、エンジンの始動性を向上させることが出来、発電機を駆動するエンジンの始動に伴う HC 等の排出レベルが増加することを防止でき、しかも、エンジンが駆動用電動モータの駆動時に放熱器と成り、装置の簡素化を図れる。更に、請求項 2 の発明は、駆動用電動モータ駆動時に少なくとも車輪を駆動するエンジンの暖機を促進して、エンジンの始動性を向上させることが出来、発電機を駆動するエンジンの始動に伴う HC 等の排出レベルが増加することを防止でき、しかも、エンジンが駆動用電動モータの駆動時に放熱器と成り、装置の簡素化を図れる。更に、第 3 の発明は、請求項 1 乃至 2 に記載の発明において、特に、少なくとも熱交換手段、及び、冷却水

強制循環手段を用いて、駆動用電動モータとエンジンのそれぞれの冷却を確実にし、それぞれの冷却性能を向上させ、それらの耐久性を向上させることができる。

【0059】更に、第4の発明は、請求項3の発明において、特に、少なくとも冷却水の温度に応じて、熱交換手段をバイパスする第1冷却水通路切換手段を用い、エンジンの暖機促進が早まり、エンジンの始動に伴うHC等の排出レベルが増加することを確実に防止できる。更に、第5の発明は、請求項4の発明において、特に、第1冷却水通路切換手段として温度センサ及び第1電磁弁を用い、冷却水の温度が設定温度以上のときに第1電磁弁が切り換えられるので、電動モータを冷却水の温度に応じて冷却することとなり、電動モータの冷却特性を最適な状態に切り換えることができる。更に、第6の発明は、請求項4の発明において、特に、第1冷却水通路切換手段としてサーモスタット弁を用い、冷却水の温度が設定温度以上のときにサーモスタット弁が切り換えられるので、電動モータを冷却水の温度に応じて冷却特性が最適な状態と成るように切り換えることができる。

【0060】更に、第7の発明は、請求項3の発明において、特に、熱交換手段として電動モータ用の第1ラジエータ及びエンジン用の第2ラジエータを用いるので、電動モータ及びエンジンを各ラジエータで個々に冷却することとなり、駆動用電動モータとエンジンのそれぞれの冷却性能を向上させ、それらの耐久性を向上させることができる。更に、第8の発明は、請求項7の発明において、特に、冷却水の温度に応じて第1ラジエータ、又は／及び、第2ラジエータをバイパスする第2冷却水通路切換手段を有するので、電動モータ、又は／及び、エンジンの暖機促進が早まり、各冷却水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることができる。更に、第9の発明は、請求項8の発明において、特に、第2冷却水通路切換手段として1ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第2電磁弁、及び、第2ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第3電磁弁を用い、冷却水の温度が設定温度以上のときに第2電磁弁、又は／及び、第3電磁弁が切り換えられるので、電動モータ、又は／及び、エンジンを冷却水の温度に応じて冷却特性を変えることとなり、各冷却水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることができる。更に、第10の発明は、請求項8の発明において、特に、第2冷却水通路切換手段として第1ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第2サーモスタット弁、及び、第2ラジエータをバイパスする冷却水通路を切換える第3サーモスタット弁を用い、冷却水の温度に応じて第2サーモスタット弁、又は／及び、第3サーモスタット弁が切り換えられるので、電動モータ、又は／及び、エンジンを冷却水の温度に応じて冷却特性を変えることとなり、各冷却水循環通路の冷却特性を最適な状態に切り換えることができる。

【0061】更に、第11の発明は、請求項8乃至10の発明において、特に、少なくともエンジンの運転状態に応じて、第3冷却水循環通路を開閉する第3冷却水通路切換手段を有するので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却するので、最適な冷却特性を得ることのできる。更に、第12の発明は、請求項11の発明において、特に、第3冷却水通路切換手段として運転状態検出センサ及び第3冷却水循環通路を開閉する第4電磁弁を用い、運転状態検出センサによって検出された検出信号がエンジンの設定運転状態にあるときに第4電磁弁が切り換えられるので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却するので、最適な冷却特性を得ることのできる。更に、第13の発明は、請求項11の発明において、特に、第3冷却水通路切換手段として第4サーモスタット弁を用い、冷却水温度に応じて第3冷却水循環通路が切り換えられるので、電動モータ及びエンジンを独立して冷却するので、最適な冷却特性を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図2】図1の冷却装置の流路切換え説明図であり、(a)は冷却水が設定温度以下におけるでの状態、(b)は冷却水が設定温度を上回った場合の状態を示す。

【図3】図1の冷却装置で用いる第1電磁弁の拡大断面図である。

【図4】図1のハイブリッド車用エンジンの冷却装置の発電機の切換え制御に用いる発電制御ルーチンのフローチャートである。

【図5】図1のハイブリッド車用エンジンの冷却装置の電磁弁切換え制御に用いる電磁弁切換えルーチンのフローチャートである。

【図6】図1の冷却装置で用いるサーモスタット弁の拡大断面図である。

【図7】本発明の実施例2としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図8】図7の冷却装置の流路切換え説明図であり、(a)は冷却水が設定温度以下におけるでの状態、(b)は冷却水が設定温度を上回った場合の状態を示す。

【図9】図7の冷却装置で用いる第1電磁弁の拡大断面図である。

【図10】図7のハイブリッド車用エンジンの冷却装置の電磁弁切換え制御に用いる電磁弁切換えルーチンのフローチャートである。

【図11】本発明の実施例3としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図12】図11の冷却装置の流路切換え説明図であり、(a)は冷却水が設定温度以下におけるでの状態、(b)は冷却水が設定温度を上回った場合の状態を示す。

す。

【図 13】図 11 の冷却装置で用いる第 2 電磁弁の拡大断面図である。

【図 14】図 11 の冷却装置で用いる第 3 電磁弁の拡大断面図である。

【図 15】図 11 のハイブリッド車用エンジンの冷却装置の電磁弁切換え制御に用いる電磁弁切換えルーチンのフローチャートである。

【図 16】本発明の実施例 3 の変形例で第 2 電磁弁に代えて用いられるソレノイド弁の拡大断面図である。

【図 17】本発明の実施例 4 としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図 18】本発明の実施例 5 としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図 19】本発明の実施例 6 としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図 20】本発明の実施例 7 としてハイブリッド車用エンジンの冷却装置の概略全体構成図である。

【図 21】従来のハイブリッド車の概略構成図である。

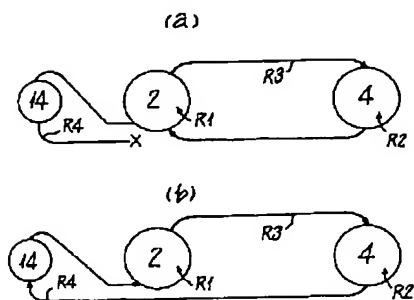
【図 22】従来のハイブリッド車の概略構成図である。

【図 23】従来のハイブリッド車の概略構成図である。

【符号の説明】

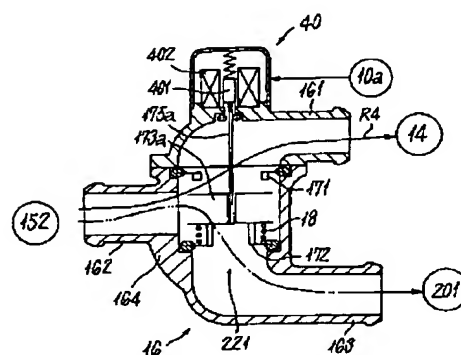
- 1 冷却装置
- 2 駆動用電動モータ
- 3 バッテリー
- 4 エンジン
- 5 発電機
- 8 駆動回路ユニット
- 10 モータコントロールユニット
- 10 a モータコントロールユニット
- 10 b モータコントロールユニット
- 10 c モータコントロールユニット
- 10 d モータコントロールユニット

【図 2】

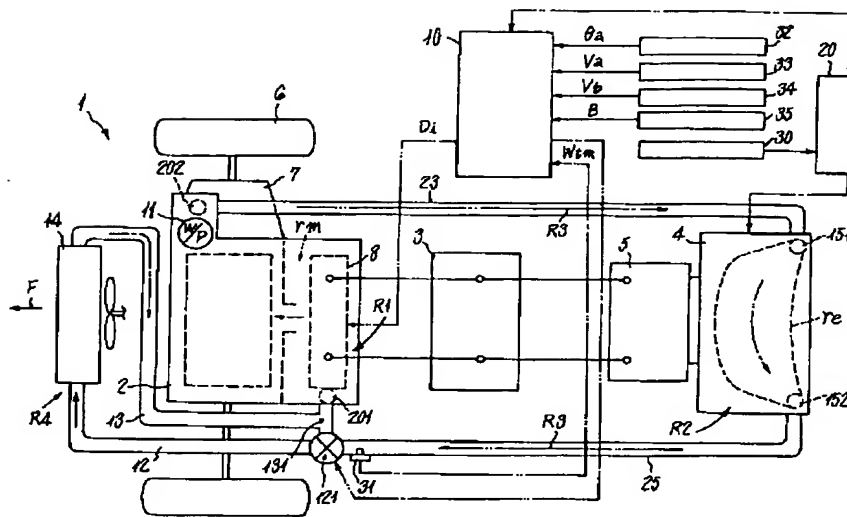


- 10 e モータコントロールユニット
- 10 f モータコントロールユニット
- 11 ポンプ
- 14 ラジエータ
- 121 合流部
- 131 分岐部
- 17 サーモスタット弁
- 17 d サーモスタット弁
- 20 エンジンコントロールユニット
- 20 a エンジンコントロールユニット
- 20 b エンジンコントロールユニット
- 20 c エンジンコントロールユニット
- 20 d エンジンコントロールユニット
- 20 e エンジンコントロールユニット
- 20 f エンジンコントロールユニット
- 21 水ポンプ
- 26 ラジエータ
- 30 O<sub>2</sub>センサ
- 31 水温センサ
- 40 第 1 電磁弁
- 40 a 第 1 電磁弁
- 50 水温センサ
- 52 第 2 電磁弁
- 53 第 3 電磁弁
- 54 第 4 電磁弁
- R1 第 1 冷却水循環通路
- R2 第 2 冷却水循環通路
- R3 第 3 冷却水循環通路
- R4 第 4 冷却水循環通路
- R5 第 5 冷却水循環通路
- rm モータのウォータジャケット
- re エンジンのウォータジャケット

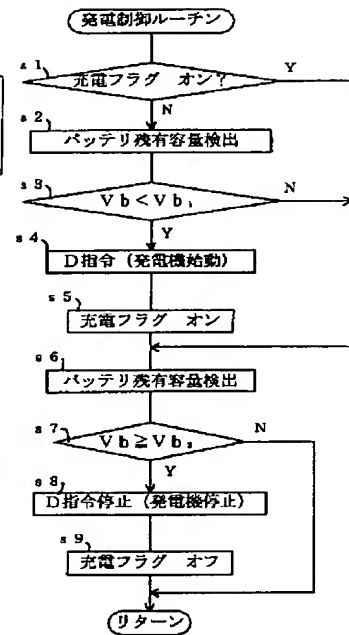
【図 3】



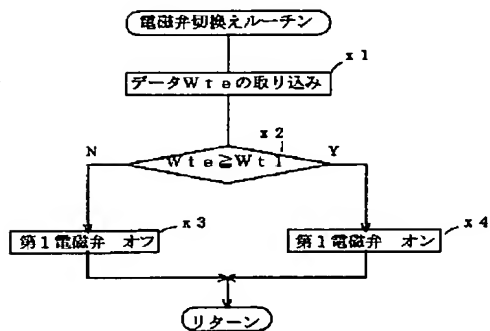
【图 1】



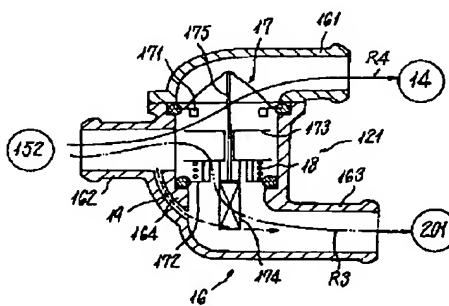
【图 4】



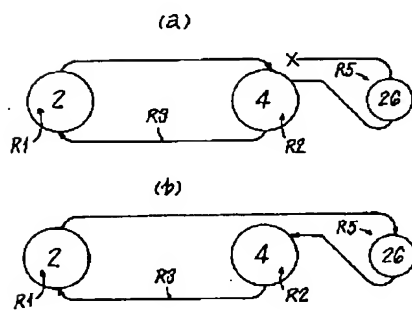
【图 5】



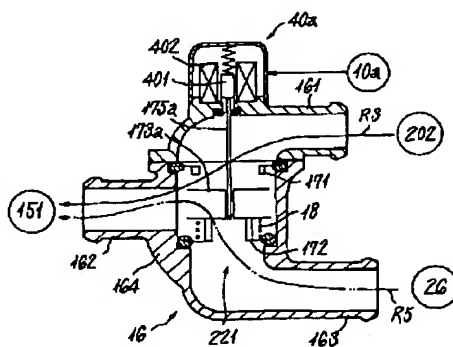
【图 6】



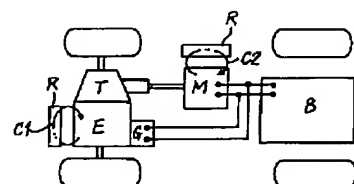
【图8】



【図 9】

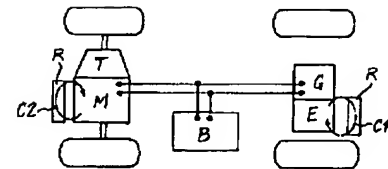


【图 22】

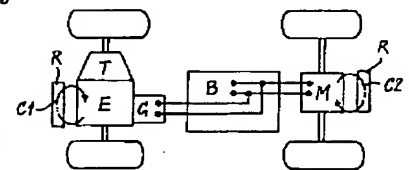




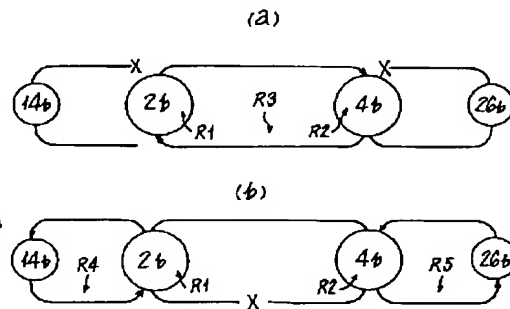
【图 2 1】



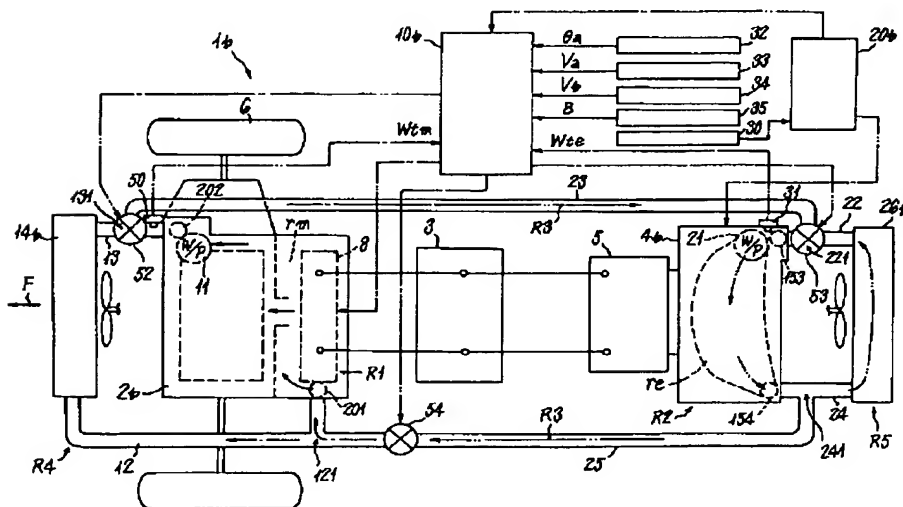
【例 23】



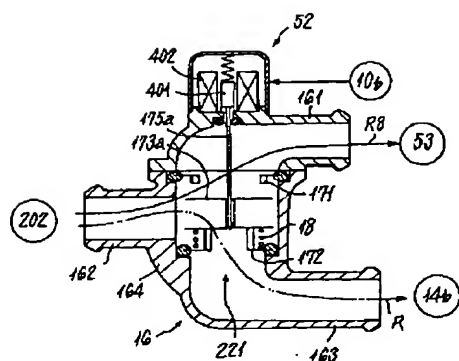
【图 1 2】



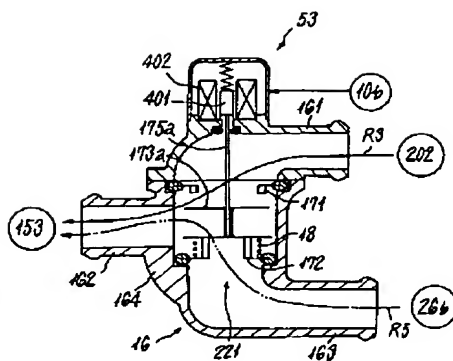
【图 1-1】



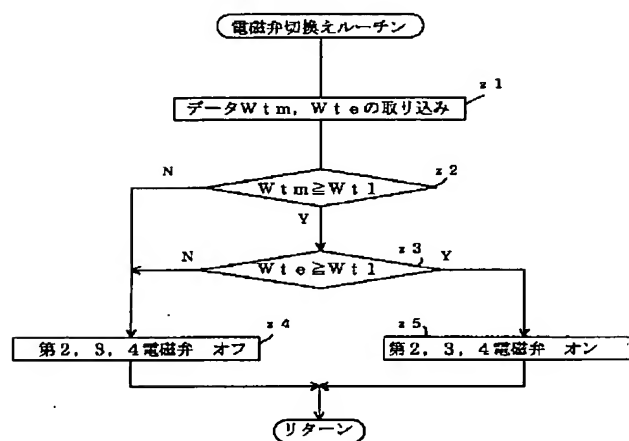
【図13】



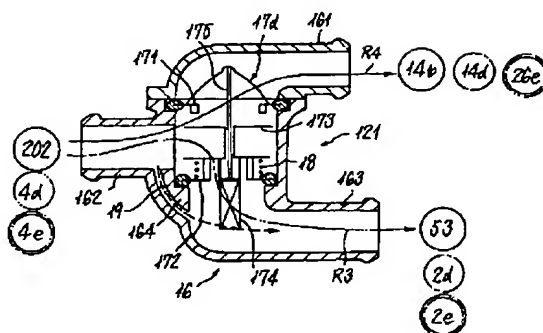
【図14】



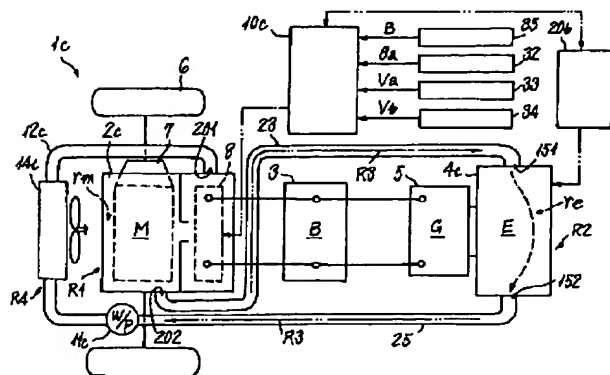
【図15】



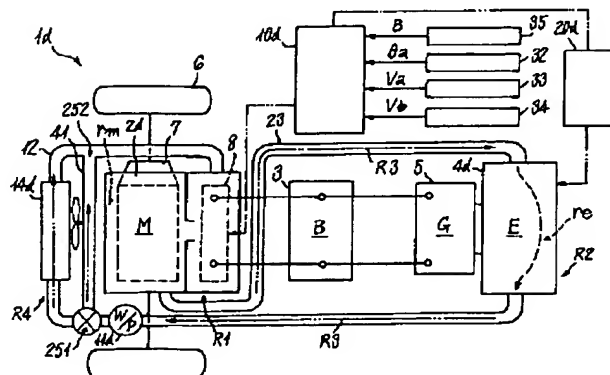
【図16】



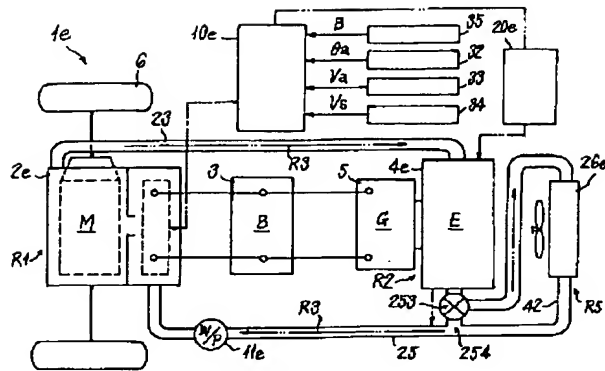
【図17】



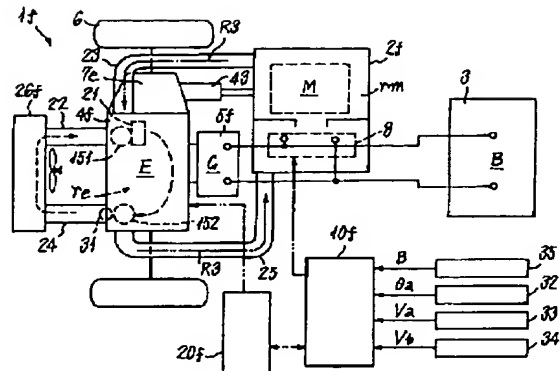
【図18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号  
F 0 1 P 3/12

(72) 発明者 大和田 富治  
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 古川 信也  
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内

F I 技術表示箇所

(72) 発明者 加藤 正朗  
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内  
(72) 発明者 川村 伸之  
東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車  
工業株式会社内